

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ –
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

Hornicko-geologická fakulta

Institut ekonomiky a systému řízení

**NÁVRH VYUŽITÍ AREÁLU
BÝVALÉHO DISTRIBUČNÍHO
SKLADU V NOVÉM BOHUMÍNĚ**

diplomová práce

Autor:

Vedoucí diplomové práce:

Michal Adamčík

Ing. Miluše Hlavatá, Ph. D.

Ostrava 2009

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 15. dubna 2009

Michal Adamčík

Summary

The introduced topic "Concept of Utilisation of Distribution Station of Ex-area in the Nový Bohumín City" deals with brownfields problems and at the same time, a solution is proposed to utilize a concrete insufficiently used area in Nový Bohumín. In the first part, it is explained what the term brownfields is and what are the main causes of its coming to existence. Subsequently, this thesis deals with the selected area of the former distribution storehouse of propellants and oils in Nový Bohumín. The complex proposal for the use of this area consists primarily of the description of the current state of the storehouse, including the redevelopment measures carried out there. The following section presents an elaborate proposal for redevelopment of the area, together with financial evaluation. In the last part, a proposal for the use of the area, including the economic evaluation of the project, is developed and all the pros and cons of the presented solution are being balanced.

Keywords: brownfields, industrial production, redevelopment of old ecological dead weights

Anotace

Předložené téma "Návrh využití areálu bývalého distribučního skladu v Novém Bohumíně" se zabývá problematikou brownfields a je zde navrženo řešení pro konkrétní lokalitu nedostatečně využitého areálu ve městě Bohumíně. V první části je objasněn pojem brownfields a jsou zde vysvětleny příčiny vzniku těchto brownfields. Následně se již práce zabývá zvolenou lokalitou bývalého distribučního skladu pohonných hmot a olejů v Novém Bohumíně. Komplexní návrh využití areálu obsahuje v první řadě současný stav areálu včetně prováděných sanačních opatření v minulosti. V další části je rozpracován návrh sanace lokality včetně finančního zhodnocení. V poslední části práce je vypracován návrh využití areálu včetně ekonomického zhodnocení projektu a vyhodnocení všech kladných i záporných stránek navrženého řešení.

Klíčová slova: brownfields, průmyslová výroba, sanace starých ekologických zátěží

Děkuji p. Ing. Miluši Hlavatému, Ph. D. za věcné připomínky.

OBSAH

1	ÚVOD.....	1
2	SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE V OBLASTI VYUŽITÍ BROWNFIELDS.....	2
2.1	Vymezení problematiky brownfields.....	2
2.1.2	Příčiny vzniku brownfields.....	3
2.2	Revitalizace brownfields a investice na zelené louce.....	5
2.3	Situace v České republice.....	6
3	SOUČASNÝ STAV AREÁLU BÝVALÉHO DISTRUBUČNÍHO SKLADU	7
3.1	Charakteristika zájmového území.....	7
3.1.1	Vlastnické poměry	8
3.1.2	Technická infrastruktura	9
3.1.3	Geologické poměry lokality.....	9
3.1.4	Sanační opatření provedená na lokalitě	10
3.1.4.1	Přehled průzkumných a sanačních prací provedených v dřívějších letech – saturovaná zóna	10
3.1.4.2	Přehled průzkumných a sanačních prací provedených v dřívějších letech – nesaturovaná zóna a saturovaná zóna.....	12
4	REGENERACE LOKALITY.....	16
4.1	Návrh nápravných opatření.....	16
4.1.1	Nesaturovaná zóna.....	16
4.1.2	Saturovaná zóna.....	22
4.2	Biologické odstranění kontaminace.....	22
4.3	Ekonomické zhodnocení sanace lokality	23
5	NÁVRH KOMPLEXNÍHO VYUŽITÍ AREÁLU	24
5.1	Závod na výrobu dřevních pelet	24
5.1.1	Charakteristika záměru	24
5.1.2	Technické parametry výrobního závodu.....	25
5.1.3	Výrobní program.....	27
5.1.4	Současný vývoj v oblasti topných směsí	28
5.1.5	Finanční analýza	29

6	POSOUZENÍ NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ	31
6.1	SWOT analýza.....	31
6.1.1	Silné stránky	31
6.1.2	Slabé stránky.....	31
6.1.3	Příležitosti	32
6.1.4	Hrozby	32
6.2	Zhodnocení finanční analýzy.....	32
7	ZÁVĚR	33
8	POUŽITÁ LITERATURA	35
9	PŘÍLOHY	37

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

České zkratky

ČD	České dráhy
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
DS PHM	Distribuční sklad pohonných hmot
HV	Hydrogeologické vrty
MMR ČR	Ministerstvo pro místní rozvoj České republiky
MPO ČR	Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
NEL	Nepolární extrahovatelné látky
RU	Ropné uhlovodíky

Cizojazyčné zkratky

OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
USD	United States Dolar

1 ÚVOD

V České republice vyrůstají od poloviny 90. let minulého století nové komerční, průmyslové a logistické areály. K tomuto jevu dochází v dříve volné krajině. Obce využívají pro svůj rozvoj stále nová území a zabírají kvalitní zemědělskou půdu. Oproti tomu v zastavěných územích obcí zůstává velké množství nevyužívaných a zdevastovaných areálů, ploch a objektů, tedy brownfields. Hlavním důvodem pro tento přístup je, že stavba na zelené louce je rychlejší a zpravidla i levnější než na územích označených jako brownfields.

V případě neřešení problematiky pozemků a budov, které ztratily svou funkci a využití, případně jsou opuštěné a nedostatečně využité, mohou tyto brownfields přinášet řadu problémů. Jejich hlavním problémem je, že představují hrozbu pro životní prostředí, bezpečnost a zdraví. Dále mohou být na překážku hospodářskému rozvoji obcí a také vést k ekonomickému úpadku celých oblastí. Regiony, ve kterých se nachází velký počet brownfields, jsou také nejvíce sociálně deprivované a trpí vysokou nezaměstnaností. K výraznému nárůstu počtu nevyužitých areálů, tedy brownfields, v České republice dochází po roce 1989 v důsledku politického a hospodářského vývoje.

Hlavním cílem mé diplomové práce je návrh využití konkrétní lokality na území města Bohumína nesoucí označení brownfields. Dílčími cíly jsou představení a popis problematiky brownfields, specifikace zvolené lokality bývalého distribučního skladu a popis potřebné sanace areálu. Komplexnímu návrhu využití areálu předchází jeho současný stav včetně prováděných sanačních opatření v minulosti.

Město Bohumín je v rámci České republiky specifické svou průmyslovou minulostí a je zde také rozvinutá síť železničních tratí. Tento dopravní uzel má své opodstatnění z důvodu polohy města. Město Bohumín leží v těsné blízkosti hranic s Polskem a také tvoří spojnici železničních tratí vedoucích na Slovensko. Město má proto dle mého názoru velký potenciál pro svůj rozvoj a přítomnost brownfields tento rozvoj výrazně zpomaluje. Z tohoto důvodu se budu ve své práci zabývat návrhem potřebných opatření pro regeneraci a následné využití areálu, který je v současné době nevyužitý a brání tak nejen rozvoji města Bohumína, ale představuje také rizika pro životní prostředí a zdraví občanů města.

2 SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE V OBLASTI VYUŽITÍ BROWNFIELDS

2.1 Vymezení problematiky brownfields

Termín brownfields, resp. brownfield sites, je přejatý z anglického jazyka a v překladu znamená „hnědá pole“. Tento překlad se však nepoužívá a mohl by být poněkud zavádějící. Výraz brownfields se používá proto, že je krátký, jasný, výstižný a mezinárodně uznávaný.

Národní strategie regenerace brownfields uvádí tuto definici:

BROWNFIELD je nemovitost (pozemek, objekt, areál), která je nedostatečně využívána, zanedbaná a může být i kontaminovaná. Vzniká jako pozůstatek průmyslové, zemědělské, rezidenční, vojenské či jiné aktivity. Brownfield nelze vhodně a efektivně využívat, aniž by proběhl proces jeho regenerace [3].

Podle OECD¹ jsou brownfields pozemky a nemovitosti uvnitř urbanizovaného území, které ztratily svou funkci a využití a pravděpodobně obsahují ekologickou zátěž a zdevastované výrobní či jiné budovy [4].

Network EU CABERNET² definuje brownfields jako plochy, které:

- jsou ovlivněné předchozím využitím lokality a jejího okolí,
- jsou zpustlé, ladem ležící, nevyužité,
- nacházejí se hlavně v urbanizovaných územích,
- vyžadují intervenci k jejich novému využití,
- mohou být kontaminované, případně lze předpokládat problémy se znečištěním [5].

Plocha nesoucí označení brownfield nemusí být vždy postižená kontaminací. U větší poloviny brownfields se nepředpokládá žádná ekologická zátěž. Často se zde však problém této zátěže vyskytuje. Byla vypracována řada studií prokazujících, že kontaminace

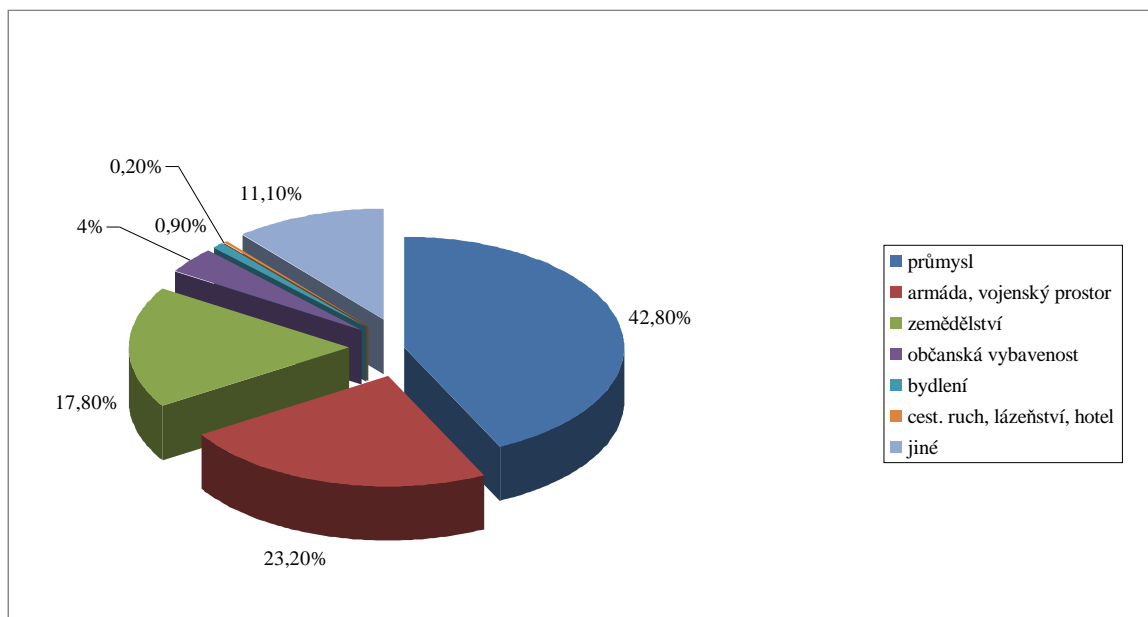
¹ Mezinárodní organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj. Sdružuje 30 ekonomicky nejvyspělejších zemí světa, které přijaly principy demokracie.

² Jedná se o výzkumný projekt podporovaný evropskou komisí.

není nejzávažnějším problémem. Potřebná sanace pochopitelně zvyšuje náklady na revitalizaci, ale je snáze realizovatelná než celá další komplexní problematika.

2.1.2 Příčiny vzniku brownfields

Po roce 1989 došlo v České republice k výrazným změnám ve struktuře ekonomiky státu i jednotlivých regionů a důsledkem této restrukturalizace byl vznik nevyužívaných nebo ekonomicky neefektivně využívaných ploch a objektů, tedy brownfields. Zejména těžký průmysl, zaměstnávající velké množství lidí a vyrábějící zastaralými technologiemi s velkou spotřebou energetických zdrojů a silně znečišťujícími prostředí, se stal zdrojem brownfields.



Graf č. 1: Rozdělení brownfields v ČR podle původního využití
Zdroj: Národní strategie regenerace brownfields, vlastní úprava, 2007

Změna orientace českého průmyslu charakterizovaná útlumem těžkého průmyslu vedla ke vzniku prvního typu brownfields – **starých zdevastovaných a dlouhodobě nevyužívaných průmyslových zón v urbanizovaném území**. Došlo ke krachu mnoha velkých regionálních podniků a jejich areály ztratily svou původní funkci a využití.

Dalším typem nevyužívaných areálů jsou zemědělské brownfields. Po roce 1989 prošlo také české zemědělství změnami nebývalých rozměrů charakterizovaných úpravou

vlastnických vztahů k půdě a odklonem od tradičního zemědělství. Důsledkem těchto změn byl vznik **nevyužívaných a chátrajících objektů a pozemků družstevní velkovýroby**. Vyhledávací studie CzechInvestu³ dokončená v roce 2007 ukázala, že nejvíce lokalit typu brownfields bylo dříve využíváno v zemědělství. Tento typ brownfields má také velmi nízký investiční potenciál, protože se zpravidla nachází mimo území obce.

Velmi významným typem brownfields jsou pozůstatky ukončené **těžby nerostných surovin a důlní činnosti**. Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o velký zásah do krajiny, je jejich revitalizace spojena s vysokými náklady a dlouhou periodou přírodních procesů, vedoucí k obnově přirozených ekosystémů. Platná legislativa sice ukládá povinnost těžebním společnostem, aby v průběhu a po ukončení své činnosti prováděly rekultivaci postiženého území, nicméně není pochyb o tom, že se charakter a využití krajiny zásadně změní. V některých lokalitách se dokonce setkáváme s názory, že je lepší haldy, které se nenacházejí v blízkosti obce, ponechat v současném stavu, než provádět nákladnou sanaci. Citace geologa V. Cílka: *„Doporučujeme haldy „uznat“ jako novou estetickou složku krajiny a většinou je ponechat ve stavu, v jakém byly nasypány. Neměnit je na rovné, jednotlivé plochy a nepřevrstvovat je žádnou zemínou“* [18]. Nad tímto názorem však může řada odborníků polemizovat, neboť takovéto haldy bývají často zdrojem nadměrné prašnosti a dále mohou působit v krajině velmi rušivě.

Zvláštní skupinou jsou **bývalé vojenské objekty**. Vznik těchto brownfields je způsoben odchodem sovětských vojsk z našeho území a s rušením vojenských posádek Armády České republiky. Problémem těchto prostor je vedle rozsahu areálu také kontaminace vojenskými látkami včetně munice. Dále pak skutečnost, že se nacházejí mimo velká města zpravidla v osamocených lokalitách, což výrazně snižuje zájem případných investorů. Naopak výhodou jsou vyjasněné majetkové vztahy, protože většina těchto pozemků patřila státu.

Dalším typem neefektivně využívaných objektů jsou **obytné a komerční brownfields**. V menších městech a obcích, která se nacházejí ve strukturálně postižených a hospodářsky slabých regionech s vysokou nezaměstnaností, dochází k úbytku obyvatel. Část ekonomicky aktivních občanů se stěhuje do velkých měst za pracovními příležitostmi.

³ Agentura zřízená Ministerstvem průmyslu a obchodu pro podporu investic na území České republiky.

Důsledkem této migrace obyvatelstva jsou v mnoha případech opuštěné a chátrající domy původních obyvatel.

Vznik komerčních brownfields má úzkou souvislost se změnami žebříčku hodnot a novými spotřebními vzorci obyvatelstva. V České republice dochází od roku 1996 k neustálému růstu počtu velkoplošných maloobchodních center budovaných převážně na zelené louce. Popularita nakupování v těchto komplexech a také jejich cenová politika vedla k zániku mnoha běžných obchodů malé a střední velikosti v kompaktně zastavěných centrálních zónách měst.

Velmi rozsáhlý komplex brownfields tvoří **zdevastované a dlouhodobě nevyužívané objekty a pozemky, které jsou v blízkosti železniční dopravní cesty nebo na území měst a obcí a jsou v majetku Českých drah, a. s., nebo jsou dány do užívání Správy železniční dopravní cesty, s. r. o.** Problémem těchto objektů bývá často ekologická zátěž. Takto postiženy jsou všechny regiony v České republice [10].

2.2 Revitalizace brownfields a investice na zelené louce

Při rozhodování o lokalizaci svých podniků se investoři rozhodují na základě podrobných ekonomických analýz. Součástí těchto analýz je vedle nákladů také posouzení časové a legislativní složitosti problémů. Využívání brownfields oproti zelené louce je v současné době spíše výjimečné a přináší s sebou řadu problémů a ztrát. Často musí takovému záměru předcházet podrobné posuzování vlivu záměru na životní prostředí a řada dalších kroků. Mezi hlavní překážky obnovy brownfields patří velmi vysoká nákladnost a dlouhá přípravná fáze investic, která závisí na rozsahu sanací starých ekologických zátěží, demoličních prací a rekonstrukcí budov, dále pak je to vypořádání vlastnických vztahů.

Mezi výhody využití brownfields patří odstranění starých ekologických zátěží, vytvoření nových pracovních míst, rozvoj podnikatelských aktivit, zvelebení postižených lokalit a zvýšení celkové atraktivity sídla. V případě brownfields mohou investoři využívat již existující dopravní a technickou infrastrukturu, výrobní a jiné objekty, kvalitní napojení na regionální i celostátní systém hromadné dopravy, těsný kontakt s existujícím zázemím

subdodavatelů a služeb, dostatečné množství pracovních sil v obytných zónách, v blízkém okolí či v dosahu městské hromadné dopravy [10].

Pojmem greenfields označujeme volné plochy zpravidla mimo zastavěná území měst a obcí původně určené k zemědělskému, lesnickému a rekreačnímu využívání, které byly změnou územně plánovací dokumentace definovány jako rozvojové lokality určené k zástavbě. Investice na zelené louce – greenfields, jsou pro investory výhodné, relativně rychlé a u připravených průmyslových ploch velmi levné, protože část výdajů na její vybudování zaplatila příslušná obec nebo stát, nevýhodou těchto investic je zábor a znehodnocení kvalitní zemědělské půdy.

Vedle pojmů brownfields a greenfields rozlišujeme také pojem blackfields. Jedná se o lokality vyznačující se extrémními hodnotami kontaminace půdy, podzemních vod či jiných složek životního prostředí. Horninové prostředí a spodní vody jsou v těchto případech zpravidla kontaminovány toxickými látkami vzniklými předchozí průmyslovou činností, těžbou nerostných surovin nebo skladováním nebezpečných látek.

Od roku 1993 do 30. 6. 2003 agentura CzechInvest v České republice úspěšně dokončila 243 investičních projektů a zprostředkovala přímé zahraniční investice ve výši 7 465,46 mil. USD, které znamenaly vytvoření nebo zachování 67 941 dlouhodobých pracovních příležitostí. Jen v 16 případech se jednalo o skutečnou revitalizaci brownfields. Přímé zahraniční investice do revitalizace brownfields přitom činily 113,45 mil. USD (pouze 1,52 % z celkových zahraničních investic) a zachováno nebo nově vytvořeno bylo 4 158 dlouhodobých pracovních příležitostí (tj. 6,12 % z celkového počtu) [10].

2.3 Situace v České republice

V České republice zřídilo Ministerstvo průmyslu a obchodu pro realizaci investic do brownfields agenturu CzechInvest. V současné době CzechInvest koordinuje dva programy týkající se revitalizace brownfields. Jedná se o program podpory rozvoje průmyslových zón a projekt Národní strategie regenerace brownfields.

Program podpory rozvoje průmyslových zón probíhá od roku 1995. Je součástí komplexního přístupu v podpoře přílivu zahraničních investic a zároveň podpory rozvoje

konkurenceschopnosti v regionálním měřítku. Je zaměřen na přípravu průmyslových zón, regeneraci nevyužívaných průmyslových areálů, podporu výstavby spekulativních nájemních hal a podporu zvyšování konkurenceschopnosti průmyslových zón v rámci podprogramu akreditace. Zároveň je omezen velikostí plochy (≤ 10 ha) a podmínkou opětovného průmyslového využití [11].

Projekt Národní strategie regenerace brownwields je zcela hrazen z prostředků Evropské unie, konkrétně programu Phare 2001⁴, a v České republice na něm spolupracují Ministerstvo financí, CzechInvest a představitelé Ústeckého a Moravskoslezského kraje, pro které je určen [11].

3 SOUČASNÝ STAV AREÁLU BÝVALÉHO DISTRIBUČNÍHO SKLADU

3.1 Charakteristika zájmového území

Pro efektivní a systémové řešení problematiky konkrétního brownfieldu je nezbytné dobře zmapovat lokalitu, která má být sanována a znovuvyužita.

Bývalý DS PHM BENZINA, s. r. o. se nachází v průmyslové zóně v západní části Bohumína, na severu hraničí s obchodním skladem stavebnin RABAT ČR, a. s., na jihu pak s areálem ČD – Správa dopravní cesty. Východně od lokality se nachází areál železáren a drátoven, západně jsou za železniční trati řadové garáže, neudržované louky, rodinné domky se zahrádkami a pole. Do vzdálenosti 150 m se nenacházejí trvale obývané objekty. Centrum města je vzdáleno cca 800 m, vjezd do areálu je u křižovatky ulic 9. května a Nádražní. V blízkosti je autobusové nádraží a hlavní cesta. V současné době je areál bývalého skladu již částečně sanován a znovuvyužit společností Kaufland Česká republika, v. o. s. pro účely maloobchodního prodeje. Dále se zde nachází hutní prodejna živnostníka Libora Glisty.

⁴ Cílem Programu Phare 2001 je podporovat projekty na rozvoj průmyslových zón, na regeneraci a využití lokalit se starými zátěžemi a na rozvoj podnikatelské aktivity. Program je zatím aplikován v Severočeském a Ostravském kraji.

Sklad stojí v místech bývalé rafinerie olejů. Již před druhou světovou válkou sloužil jako sklad pohonných hmot, avšak na konci války byl rozbombardován. Po válce byl převeden do správy společnosti BENZINA, s. r. o. Byly zde skladovány lité finální ropné produkty (automobilové benziny, motorová nafta, topné oleje, průmyslové oleje) a dále vazelíny a tuky v originálním balení. Doprava veškerého litého zboží do skladu byla realizována železničními cisternami, ze kterých bylo stáčeno do podzemních a nadzemních zásobních tanků. Doprava drobného zboží byla realizována železničními nákladními vozy. Zboží bylo ze skladu expedováno kamiony a automobilovými cisternami. V areálu skladu byl také shromažďován a upravován upotřebený olej, který byl po odvodnění expedován železničními cisternami k regeneraci do státního podniku OSTRAMO Ostrava, další materiály ve skladu zpracovány nebyly. V současnosti areál skladu již neslouží svému původnímu účelu. Provoz skladu byl definitivně ukončen v roce 1997. Následovala likvidace technologie a vyklízení skladovacích hal.

Po administrativně správní stránce náleží lokalita do Moravskoslezského kraje. Místně příslušným orgánem státní správy je Městský úřad Bohumín. Lokalita je zobrazena na listu základní topografické mapy měřítka 1:25 000 M-34-73-B-c (Ostrava – sever). Podle ověřeného a katastrálním úřadem v Karviné potvrzeného geometrického plánu číslo 736-88/97 spol. s r. o. Geografic, vyhotoveného dne 27. 8. 1997 Ing. M. Sklenářem, je areál umístěn na pozemku parcelní číslo 1013/1. K areálu dále patří stavby na pozemcích s parcelními čísly 1013/15, 1013/16, 1013/20, 1013/22, 1013/24 a 1013/54 až 1013/66. Pozemky jsou evidovány na základě výpisu z katastru nemovitostí na listu vlastnictví č. 1527, katastrální území Nový Bohumín, okres Karviná. Ve výpisu z katastru nemovitostí je tato plocha označena jako zastavěná pro technické vybavení a ostatní stavební objekty. Areál skladu zaujímá plochu o rozloze 82 976 m², v současnosti je již sanována a znovuvyužita plocha o rozloze 18 592 m². V územním plánu města Bohumína je lokalita vedena jako zóna průmyslové výroby a skladů.

3.1.1 Vlastnické poměry

Současným majitelem výše uvedených pozemků je Benzina, s. r. o., Trojská 13A, 182 00 Praha a Kaufland Česká republika, v. o. s., Pod Višňovkou 25, 140 00 Praha 4 – Krč.

3.1.2 Technická infrastruktura

Areál je napojen na většinu inženýrských sítí potřebných pro vybudování a provoz objektů se širokým rozsahem využití. Většina inženýrských sítí se nachází v severní a východní části areálu, některé pak procházejí středem areálu. Velkou výhodou je přítomnost komunikace III/46816, která prochází podél celé východní strany areálu a je na ni napojen vjezd do areálu. Tato silnice je nejbližší spojnici Ostravy s centrem Bohumína a není zde dopravní omezení pro vozidla nad 3,5 t. Další velkou výhodou je přítomnost kolejové vlečky protínající jižní část areálu.

Inženýrské sítě nacházející se v areálu distribučního skladu:

- Kanalizace – Severomoravské vodovody a kanalizace, a. s.
- Vodovod – Severomoravské vodovody a kanalizace, a. s.
- Plynovod – Severomoravská plynárenská, a. s.
- Sdělovací kabely – Telefónica O2 Czech Republic, a. s.
- Silové vedení – VN, NN – Severomoravská energetika, a. s.
- Silové vedení – VN, NN – České dráhy, a. s.

3.1.3 Geologické poměry lokality

Zájmové území je podle geomorfologického členění součástí Ostravské pánve v soustavě Vněkarpatských sníženin. Charakteristickým prvkem reliéfu jsou antropogenní tvary, z nichž nejvýraznější jsou četné haldy různého tvaru (kuželové, terasové, haldové kupy, svahové a hřebenové haldy a ploché haldové násypy). Značná část pánve je postižena poklesy terénu vyvolanými poddolováním.

Z lokálně geomorfologického hlediska je areál umístěn na pravobřežní údolní nivě řeky Odry, která protéká asi 2 km západně. Asi 1 km východně od areálu protéká drobná povrchová vodoteč Stružka, která je pravostranným přítokem Odry. Povrch údolní nivy je rovinný, v nadmořské výšce 201 až 202 m n. m. Výškové členění s výjimkou antropogenních zásahů nepřesahuje hodnotu 5 m [22].

3.1.4 Sanační opatření provedená na lokalitě

V prostoru areálu DS PHM bylo v minulosti realizováno několik průzkumů, sanací podzemní vody a monitoring vod. Důvodem těchto zásahů bylo v první řadě zjištění rozsahu kontaminace spodních vod a zemin, dále pak nápravná opatření s cílem zamezit šíření kontaminace do spodních vod a hornin v sousedství areálu. Poslední z provedených sanačních zásahů vedla k nápravě závadného stavu horninového prostředí a podzemní vody ve východní části areálu. Cílem bylo odstranění kontaminace na úroveň, která již nepředstavuje zdravotní ani ekologická rizika. V současné době je sanována část areálu o rozloze 18 592 m². Tato nápravná opatření byla financována společností Intercora spol. s r. o. a po jejich ukončení byla zahájena výstavba supermarketu Kaufland. V roce 2009 se předpokládá ukončení výstavby a zahájení provozu supermarketu. Ačkoliv byla nápravná opatření provedena úspěšně a cílové limity byly dosaženy, jednalo se pouze o část areálu (22 % z celkové rozlohy). Charakter kontaminace navíc vyžadoval umístění těsnicího prvku na rozhraní kontaminovaného a dekontaminovaného prostředí, aby bylo zabráněno opětovnému znečištění. Tento těsnicí prvek má omezenou životnost. Je tedy prioritou pokračovat v řešení regenerace lokality jako celku.

3.1.4.1 Přehled průzkumných a sanačních prací provedených v dřívějších letech – saturovaná zóna⁵

V letech 1987 až 1989 byl v areálu skladu proveden podrobný hydrogeologický průzkum zaměřený na zjištění rozsahu kontaminace podzemní vody ropnými látkami a na něj bezprostředně navázala první etapa sanačních prací. Tyto práce byly prováděny firmou GEOTest, s. p. V rámci uvedených prací bylo vybudováno celkem 20 hydrogeologických vrtů, byly ověřeny místní geologické a hydrogeologické poměry a v průběhu sanačního čerpání, které bylo prováděno ze 7 vrtů, bylo odtěženo přes 131 000 litrů ropných látek [23].

Vyhodnocení závazku státního podniku z hlediska ochrany životního prostředí bylo zpracováno firmou Vodní zdroje Holešov, a. s. [23].

⁵ Saturovaná zóna – prostor v horninovém prostředí, ve kterém jsou póry nebo pukliny zcela zaplněny podzemní vodou.

V letech 1989 až červenec 1997 prováděla sanační práce na lokalitě firma EHS Žilina. V průběhu této etapy prací bylo na lokalitě realizováno sanační čerpání podzemní vody zpočátku (1989, 1990) pouze z jediného hydrogeologického vrtu HV – 18, později ze 3 objektů. Za sledované období bylo podle dostupných materiálů z podzemní vody čerpáním odtěženo přes 130 000 litrů ropných látek [23].

V období srpen 1997 až březen 1999 bylo sanační čerpání provozováno firmou Ing. Stanislav MERTA HYDROSAN. Probíhalo ve čtyřech vrtech, ze kterých bylo vytěženo 5 641 litrů ropných látek [23].

V červnu 1998 byla firmou OPV, s. r. o., Praha zpracována riziková analýza. V rámci průzkumu pro zpracování rizikové analýzy bylo vybudováno 7 nových hydrogeologických vrtů [23].

Od dubna 1999 do února 2000 bylo sanační čerpání podzemní vody prováděno na 3 vrtech a odčerpáno bylo 473 l ropných látek [23].

Od března 2000 převzala sanační práce na lokalitě firma GEOTest Brno, a. s., která provádí pravidelné zčerpávání a sběr ropných látek z hladiny podzemní vody vrtů, studní, jímek a lapolů. Původně se jednalo celkem o 11, v současnosti již 16 objektů, včetně nově vyhloubených v rámci předsanačního doprůzkumu. V rámci těchto prací provádí pravidelné režimní měření hladin podzemní vody a monitoring její kvality. Za toto období bylo odčerpáno 3 021 l ropných látek. Do června 2005 bylo již na lokalitě odčerpáno cca 191,5 l RU, z toho 106 l z nově vyhloubených průzkumných dočasně vystrojených vrtů [23].

Tabulka č. 1: Přehled odčerpávaných ropných uhlovodíků

Rok	množství RU v litrech	počet čerpaných vrtů	prováděl
1987	103 305	7, z toho 2 krátkodobě	GEOtest Brno, s. p.
1988	27 940	4	GEOtest Brno, s. p.
1989	27 953	1	EHS Žilina
1990	25 000	1	EHS Žilina
1991	12 656	3	EHS Žilina
1992	15 722	3	EHS Žilina
1993	11 308	3	EHS Žilina
1994	14 071	3	EHS Žilina
1995	12 834	3	EHS Žilina
1996	10 455,6	3	EHS Žilina
1997	1 274	6	Hydrosan - Merta
1998	3 894	6	Hydrosan - Merta
1999	473	6	Hydrosan - Merta
2000	905,3	periodické zčerpávání	GEOtest Brno, a. s.
2001	791,3	periodické zčerpávání	GEOtest Brno, a. s.
2002	388	periodické zčerpávání	GEOtest Brno, a. s.
2003	504,5	periodické zčerpávání	GEOtest Brno, a. s.
2004	431,5	periodické zčerpávání	GEOtest Brno, a. s.
2005	191,5	periodické zčerpávání	GEOtest Brno, a. s.
celkem	270 097,7		

Zdroj: DS Nový Bohumín – Benzina a. s. předsanační doprůzkum, GEOtest 2005

Veškeré výše uvedené práce spočívaly v čerpání ropných uhlovodíků z podzemní vody.

3.1.4.2 Přehled průzkumných a sanačních prací provedených v dřívějších letech – nesaturovaná zóna⁶ a saturovaná zóna

Další etapou revitalizace areálu byla sanace zaměřená na odstranění masivního znečištění (ohnisek kontaminace) NEL v nesaturované zóně a odstranění volné fáze NEL z hladiny podzemní vody. Práce byly realizovány společností Dekonta, a. s. a investorem byla developerská společnost Intercora, a. s., která v lokalitě následně vybudovala obchodní středisko Kaufland.

Sanace části areálu byla provedena za účelem odstranění původních objektů, dekontaminace znečištěného podloží a celkové revitalizace prostoru, ve kterém společnost

⁶ Nesaturovaná zóna - prostor v horninovém prostředí mezi povrchem terénu a svrchní úrovní kapilární třásně.

Intercora realizovala svůj záměr. Generálním dodavatelem sanace byla společnost Dekonta, a.s. Cílem byla realizace nápravných opatření směřujících k odstranění staré ekologické zátěže a tím dosažení sanačních limitů stanovených příslušným Rozhodnutím ČIŽP. Rozhodujícím parametrem bylo odstranění masivního znečištění NEL v nenasycované zóně v areálu distribučního skladu. Cílový parametr NEL v zemině byl příslušným správním úřadem stanoven na 10 000 mg/kg v sušině.



*Obr. č. 1: Sanace části areálu distribučního skladu – demolice a recyklace
Zdroj: Fotoarchív OKD, Doprava, a. s.*

Stavební práce spojené s revitalizací části areálu bývalého skladu byly zahájeny v únoru 2007. Fyzickému zahájení prací na staveništi předcházela schvalovací proces záměru. Sanační práce byly zahájeny demolicemi starých a nefunkčních objektů, které byly v mnoha případech zasaženy kontaminací. Odpady vzniklé demolicí byly vytríděny, upraveny na požadované frakce a podrobeny chemické analýze. Podlimitně znečištěné sutiny byly použity na zpětný zásyp, nadlimitně znečištěné sutiny byly odvezeny k dekontaminaci. Po demolicích objektů, betonových a asfaltových ploch následovala těžba zemin do hloubky 1 metru pod terén. Těžba byla prováděna selektivně, nadlimitně kontaminované zeminy byly odváženy na biodegradační plochy, podlimitně kontaminované zeminy byly ponechány v místě pro následný zpětný zásyp. Tento postup

byl opakován také pro vrstvy 1 - 2 m pod terénem, 2 - 3 m pod terénem a 3 - 4 m pod terénem. Důvodem takového postupu byl poznatek získaný průzkumem nesaturované zóny, který předcházel stavebně sanačním pracím. Z výsledků průzkumu vyplynulo ohraničení kontaminace zemin nad úroveň limitu stanoveného správním orgánem ČIŽP, upřesnění úrovně znečištění (NEL) v jednotlivých hloubkových úrovních a konečný výpočet objemů zemin kontaminovaných nad daný limit, kterou bude potřeba během sanačních prací odtěžit.



*Obr. č. 2: Sanace části areálu distribučního skladu – selektivní těžba zemin
Zdroj: Fotoarchív OKD, Doprava, a. s.*

Zvláštností prováděných prací byla potřeba realizace geofyzikálního průzkumu před samotnou těžbou zemin. Tato potřeba vyplynula z důvodu bombardování areálu v období 2. světové války a bylo zde riziko výskytu nevybuchlé munice. Geofyzikální průzkum byl prováděn pomocí výkonných a citlivých detektorů kovů a magnetometrického měření pomocí kvantového draslíkového přístroje. Realizovaným průzkumem se výskyt nevybuchlé munice neprokázal.

Po ukončení těžebních prací byly výkopy zasypány nezávadným inertním materiálem a zhutněny na úroveň $E_{def2} = 80$ MPa. Souběžně s realizací zpětného zásypu byla prováděna instalace podzemního těsnicího prvku, jehož účelem bylo a stále je zamezit migraci volné fáze ropných látek po hladině podzemní vody do sanované části areálu. Těsnicí prvek byl řešen instalací nepropustné, ropným látkám odolné, fólie do výkopu.



*Obr. č. 3: Sanace části areálu distribučního skladu – instalace těsnicího prvku
Zdroj: Fotoarchív OKD, Doprava, a. s.*

V průběhu realizovaných prací byly ve dně stavebních jam vybudovány jímky, ze kterých se průběžně odčerpávala voda znečištěná ropnými látkami. Tyto jímací objekty jsou z části používány dodnes a slouží k postsanačnímu monitoringu sanované lokality. Práce na odstranění staré ekologické zátěže části areálu distribučního skladu PHM o rozloze 18 592 m² byly dokončeny v září 2007 a následovala výstavba nákupního střediska Kaufland.

4 REGENERACE LOKALITY

4.1 Návrh nápravných opatření

Výsledky předsanačního doprůzkumu doplněné o poznatky z průzkumných prací realizovaných v rámci Metodické změny č. 2 zpracované společností Geotest Brno a. s. v roce 2006 poskytly informace o míře kontaminace nesaturované a saturované zóny v prostoru DS PHM BENZINA, s. r. o. a v jejím okolí (území bývalé rafinerie minerálních olejů). Tyto informace posloužily k navržení sanace lokality jako celku.

4.1.1 Nesaturovaná zóna

Z výsledků realizovaného předsanačního doprůzkumu a průzkumu v rámci Metodické změny č. 2 pro zjištění rozsahu a míry kontaminace nesaturované zóny horninového prostředí vyplývá, že masivněji kontaminované zeminy (tj. nad sanační limit) se vyskytují převážně v západní, jižní a severní části areálu DS PHM BENZINA, s. r. o. a rovněž v jeho cípu a přilehlém lesoparku, v prostoru bývalé rafinerie. Během předsanačního doprůzkumu bylo na lokalitě vymezeno 5 hlavních na sebe navazujících center kontaminace a několik drobných izolovaných kontaminovaných prostor souhrnně označených jako prostor č. 6. Průzkumné práce realizované v rámci Metodické změny č. 2 měly doplnit informace, které by umožnily dopracovat projektovou dokumentaci opatření vedoucí k nápravě starých ekologických zátěží vzniklých před privatizací. Tyto průzkumné práce vedly k vytýčení prostoru č. 7 v severozápadním cípu lokality (viz. příloha č. 13A).

1. **Prostor v jižní části areálu** ohraničený na západě skladem sudů a táhnoucí se východním směrem přes sklad drobného balení a končící skladem olejů. Na severu zahrnuje kolejiště včetně přečerpávacího zařízení, trubních rozvodů a záchytné jímky. Celková rozloha tohoto prostoru je cca 14 000 m². Koncentrace kontaminantů zjištěné v celém profilu nesaturované zóny dosahují vysokých hodnot, které téměř ve všech vzorcích překračují limitní koncentraci pro uložení na skládkách, tj. koncentraci nad 50 000 mg/kg sušiny. V rámci sanačních prací se předpokládá, že z plochy cca 13 600 m² bude z nesaturované zóny odtěženo cca 33 600 m³ (57 120 t) kontaminovaných zemin, včetně prostor pod stavebními konstrukcemi s obsahem

NEL nad sanační limit, z toho 11 500 m³ (19 550 t) z hloubkového intervalu 0 až 1 m, 7 500 m³ (12 750 t) z hloubkového intervalu 1 až 2 m, 7 100 m³ (12 070 t) z hloubkového intervalu 2 až 3 m, 7 500 m³ (12 750 t) z hloubkového intervalu 3 až 4 m a cca 7 900 m³ (13 430 t) zemin kontaminovaných pod stanovený sanační limit. V rámci demoličních prací bude potřeba v tomto prostoru odstranit z budov P1, P2, P10a, P11a celkem 2 500 m³ (5 500 t) kontaminované stavební suti (zdivo, betony) a 4 100 m³ (7 790 t) podsypového materiálu s obsahem NEL nad sanační limit a 1 500 m³ (3 300 t) nekontaminované stavební suti. Dále pak 150 t kovových konstrukcí a 65 m³ dřevěných konstrukcí. Při sanaci nesaturované zóny bude nutné nejprve odstranit 900 m² zpevněných ploch a v oblasti kolejiště koleje a kolejové svršky v délce 720 m [26].

2. **Prostor severně od skladu drobného balení** zahrnující čerpací stanici u kolejiště (budova P12a), na západě betonové plochy po velkoobjemových nádržích, volnou plochu za pářinou sudů a na východě pářinu sudů (včetně). Celkem se jedná o plochu o rozloze cca 15 000 m². V rámci sanačních prací se předpokládá, že z plochy cca 14 400 m² bude z nesaturované zóny odtěženo cca 35 100 m³ (59 670 t) kontaminovaných zemin, včetně prostor pod stavebními konstrukcemi s obsahem NEL nad sanační limit, z toho 10 500 m³ (17 850 t) z hloubkového intervalu 0 až 1 m, 8 300 m³ (14 110 t) z hloubkového intervalu 1 až 2 m, 8 700 m³ (14 790 t) z hloubkového intervalu 2 až 3 m, 7 600 m³ (12 920 t) z hloubkového intervalu 3 až 4 m a cca 13 600 m³ (23 120 t) zemin kontaminovaných pod stanovený sanační limit. V rámci demoličních prací bude potřeba v tomto prostoru odstranit z budov P6, P7, P8, P12a a záchytných jímek nadzemních nádrží celkem 3 650 m³ (8 030 t) kontaminované stavební suti (zdivo, betony) a 450 m³ (855 t) podsypového materiálu s obsahem NEL nad sanační limit a 3 620 m³ (7 964 t) nekontaminované stavební suti. Dále pak 20 t kovových konstrukcí a 25 m³ dřevěných konstrukcí. Při sanaci nesaturované zóny bude nutné nejprve odstranit 400 m² zpevněných ploch [26].
3. **Prostor na severozápadním okraji závodu v oblasti bývalých nadzemních zásobníků PHM** s centrem v oblasti vrtů PJ – 114 a P12H – 1 (tj. celá plocha P12). Z jihu zahrnuje přilehlou kolejovou vlečku a ze západu objekt P4. Celkem se jedná o plochu o rozloze cca 5 500 m³. V rámci sanačních prací se předpokládá, že z plochy

cca 5 300 m² bude z nesaturované zóny odtěženo cca 10 100 m³ (17 170 t) kontaminovaných zemín, včetně prostor pod stavebními konstrukcemi s obsahem NEL nad sanační limit, z toho 3 900 m³ (6 630 t) z hloubkového intervalu 0 až 1 m, 2 600 m³ (4 420 t) z hloubkového intervalu 1 až 2 m, 1 900 m³ (3 200 t) z hloubkového intervalu 2 až 3 m, 1 700 m³ (2 890 t), z hloubkového intervalu 3 až 4 m a cca 3 000 m³ (5 100 t) zemín kontaminovaných pod stanovený sanační limit. V rámci demoličních prací bude potřeba v tomto prostoru odstranit z budovy P4 celkem 600 m³ (1 320 t) kontaminované stavební suti (zdivo, betony) a 700 m³ (1 330 t) podsypového materiálu s obsahem NEL nad sanační limit a 720 m³ (1 584 t) nekontaminované stavební suti. Dále pak 40 m³ dřevěných konstrukcí. Při sanaci nesaturované zóny bude nutné nejprve odstranit 200 m² zpevněných ploch a v oblasti kolejiště koleje a kolejové svršky v délce 70 m. Je nutné upozornit, že bude potřeba odstranit náletové dřeviny z ploch cca 1 500 m² [26].

4. **Prostor skladu upotřebených olejů s přilehlým kolejištěm a stáčíštěm** na severu ohraničený navazujícím areálem stavebnin Rabat. Celkem se jedná o plochu o rozloze cca 3 800 m². V rámci sanačních prací se předpokládá, že z plochy cca 3 600 m² bude z nesaturované zóny odtěženo cca 6 100 m³ (10 370 t) kontaminovaných zemín, včetně prostor pod stavebními konstrukcemi s obsahem NEL nad sanační limit, z toho 2 600 m³ (4 420 t) z hloubkového intervalu 0 až 1 m, 1 200 m³ (2 040 t) z hloubkového intervalu 1 až 2 m, 1 100 m³ (1 870 t) z hloubkového intervalu 2 až 3 m, 1 200 m³ (2 040 t) z hloubkového intervalu 3 až 4 m a cca 2 000 m³ (3 400 t) zemín kontaminovaných pod stanovený sanační limit. V rámci demoličních prací bude potřeba v tomto prostoru odstranit z budov P5 a P13a celkem 250 m³ (550 t) kontaminované stavební suti (zdivo, betony) a 550 m³ (1 045 t) podsypového materiálu s obsahem NEL nad sanační limit a 350 m³ (770 t) nekontaminované stavební suti. Dále pak 8 t kovových konstrukcí a 20 m³ dřevěných konstrukcí. Při sanaci nesaturované zóny bude nutné nejprve odstranit v oblasti kolejiště koleje a kolejové svršky v délce 80 m. Kontaminace včetně kontaminovaných zemín zasahuje částečně také do podloží budovy centrálního skladu stavebnin RABAT ČR, a. s. V případě, že z technických nebo majetkoprávních důvodů nebude možné tyto kontaminované zeminy odtěžit, sníží se celkové množství odtěžených kontaminovaných zemín o 500 m³ (850 t) [26].

5. Sanace těchto prostor byla provedena v roce 2007 společností Dekonta a. s. a dnes je tato sanovaná plocha využita pro maloobchodní prodej obchodního řetězce Kaufland.
6. **Ostatní prostory.** Náleží sem budova P3 s přilehlou rampou, dále izolované kontaminované prostory na plochách P11 a P9, a plochy ve firmě RABAT ČR, a. s. a lesoparku. Celkem se jedná o plošnou výměru cca 5 550 m². Při demolici budovy P3 a přilehlé rampy bude nutno na ploše 650 m² odstranit 400 m³ (880 t) stavební suti kontaminované nad sanační limit, 550 m³ (935 t) podložních zemin kontaminovaných nad sanační limit a 250 m³ (425 t) podložních zemin kontaminovaných pod stanovený sanační limit. Dále pak bude nutné provést demolici 100 m³ (220 t) nekontaminované stavební suti a 180 m³ (342 t) kontaminovaného posypového materiálu. Dále pak 5 tun železných konstrukcí a 15 m³ dřevěných konstrukcí. Ve stavebninách Rabat bude v rámci sanačních prací nutné z plochy cca 3 100 m² pro dosažení sanačního limitu odstranit cca 3 000 m³ (5 100 t) zeminy kontaminované nad stanovený sanační limit, z toho 600 m³ (1 020 t) z hloubkového intervalu 1 až 2 m, 1 000 m³ (1 700 t) z hloubkového intervalu 2 až 3 m, 1 400 m³ (2 380 t) z hloubkového intervalu 3 až 4 m a cca 10 000 m³ (17 000 t) zeminy kontaminované pod sanační limit. Hlavní centra kontaminace se nacházejí především v centrální části a na západním okraji areálu stavebnin. Na plochách P11 a P9 bude nutné odstranit z plochy cca 1 000 m² v rámci sanačních prací z izolovaných kontaminovaných prostor cca 800 m³ (1 360 t) zeminy kontaminované nad sanační limit a cca 200 m³ (340 t) zeminy kontaminované pod hodnotu sanačního limitu, kterou bude také nutno odtěžit. V přilehlém lesoparku bude z izolovaných kontaminovaných prostor nutno v rámci sanačních prací z plochy cca 800 m² odstranit cca 1 400 m³ (2 380 t) zeminy kontaminované nad stanovenou hodnotu sanačního limitu, z toho 400 m³ (680 t) z hloubkového intervalu 0 až 1 m, 400 m³ (680 t) z hloubkového intervalu 1 až 2 m, 400 m³ (680 t) z hloubkového intervalu 2 až 3 m a 200 m³ (340 t) z hloubkového intervalu 3 až 4 m a cca 1 500 m³ (2 550 t) zeminy kontaminované pod hodnotu sanačního limitu, kterou bude také nutno odtěžit [26].
7. **Prostor bývalé rafinérie (pravděpodobně kolejové stáčiště)** – severozápadní cíp zájmového území charakterizovaný vrty H – 13 a H – 24 o rozloze cca 4 300 m², kde byly zjištěny nadlimitní koncentrace NEL v nesaturované zóně. Přestože kontaminace

ve formě volné fáze byla jak v rámci předsanačního průzkumu, tak v rámci Metodické změny č. 2, zjištěna na větší ploše, nesaturovaná zóna byla kontaminována v koncentracích nad 10 000 mg/kg sušiny prakticky pouze v severozápadním cípu lesoparku v těsné blízkosti kolejové vlečky. Nesaturovaná zóna je v prostoru vrtu H – 13 kontaminovaná do hloubky cca 2 m pod úroveň terénu. Nadlimitní koncentrace NEL prokázána v hydrogeologickém vrtu HV – 208 však nebyla zjištěna v celém profilu nesaturované zóny, ale jen v kontaktní zóně kolísání hladiny podzemní vody. V rámci sanačních prací předpokládáme, že z tohoto prostoru bude z nesaturované zóny odtěženo cca 2 700 m³ (4 590 t) zemin kontaminovaných nad sanační limit, z toho 1 100 m³ (1 870 t) z hloubkového intervalu 1 až 2 m, 1 000 m³ (1 700 t) z hloubkového intervalu 2 až 3 m, 600 m³ (1 020 t) z hloubkového intervalu 3 až 4 m a cca 8 000 m³ (13 600 t) zemin kontaminovaných pod hodnotu sanačního limitu [26].

8. **Nefunkční kanalizace.** Při demolici stávající nefunkční kanalizace v délce 1 152 m bude z plochy 2 074 m² z nesaturované zóny odtěženo 1 100 m³ (1 870 t) zeminy kontaminované nad hodnotu sanačního limitu, 3 300 m³ (5 610 t) nekontaminované zeminy a 200 m³ (440 t) kontaminované stavební sutě. Současně bude nutné odstranit 300 m³ kontaminované odpadní vody, kalů a sedimentů. Dále bude nutné před demolicí kanalizace odstranit 400 m² zpevněných ploch [26].

Tabulka č. 2: Přehled ploch a kubatur zeminy, na kterých bude nutný sanační zásah

Oblast		Celk. plošná výměra	Plošná výměra k odtěžbě	Zemina kontaminovaná nad sanační limit		Zemina kontaminovaná pod sanační limit		Zastav. plocha
		[m ²]	[m ²]	[m ³]	[t]	[m ³]	[t]	[m ²]
1.		14 000	13 600	33 600	57 120	7 900	13 430	6 100
2.		15 000	14 400	35 100	59 670	13 600	23 120	6 100
3.		5 500	5 300	10 100	17 170	3 000	5 100	1 600
4.		3 800	3 600	6 100	10 370	2 000	3 400	900
5.								
6.	budova č. 3	650	650	550	935	250	425	650
	plochy P11 a P9	1 000	1 000	800	1 360	200	340	
	Stavebniny Rabat	3 100	3 100	3 000	5 100	10 000	17 000	
	Lesopark	800	800	1 400	2 380	1 500	2 550	
7.		4 300	4 300	2 700	4 590	8 000	13 600	
8.		2 074	2 074	1 100	1 870	3 300	5 610	
CELKEM		50 224	48 824	94 450	160 565	49 750	84 575	15 350

Zdroj: [26]

Tabulka č. 3: Přehled ploch a kubatur stavebních sutí, na kterých bude nutný sanační zásah

Oblast		Kovové konstrukce	Dřevěné konstrukce	Stavební suti kontaminované nad sanační limit		Stavební suti kontaminované pod sanační limit		Koleje a kol. svršek	Kontaminovaný podsypový materiál	
		[t]	[t]	[m ³]	[t]	[m ³]	[t]	[m ²]	[t]	[m ³]
1.		150	65	2 500	5 500	1 500	3 300	720	4 100	7 790
2.		20	25	3 650	8 030	3 620	7 964		450	855
3.			40	600	1 320	720	1 584	70	700	1 330
4.		8	20	250	550	350	770	80	550	1 045
5.										
6.	budova č. 3	5	15	400	880	100	220		180	342
	plochy P11 a P9									
	Stavebniny Rabat									
	Lesopark									
7.										
8.				200	440					
CELKEM		183	165	7 600	16 720	6 290	13 838	870	5 980	11 362

Zdroj: [26]

4.1.2 Saturevaná zóna

Pod převážnou částí areálu DS PHM, částí areálu stavebnin RABAT ČR, a. s. a přilehlém lesoparku se nachází volná fáze ropných uhlovodíků na hladině podzemní vody dosahující místy mocnosti více než 200 cm.

Cílem sanace saturevané zóny je odstranění vrstvy volné fáze ropných uhlovodíků z hladiny podzemní vody v celém areálu DS PHM a přilehlém okolí. Pro efektivnější dosažení tohoto cíle bude vhodné při těžebních pracích v centrech kontaminace nesaturevané zóny provádět tzv. stavební čerpání podzemní vody přímo ze stavební jámy s následným odlučováním volné fáze na dekontaminační jednotce [24].

Pro odstranění ropné fáze z hladiny podzemní vody v celém zvodněném kolektoru bude vybudován sanační drenážní systém. Z drenážního systému bude kontaminovaná podzemní voda jímána do gravitačně koalescenčního odlučovače a po pročištění bude odváděna do zasakovacích drenů doplněných o izolační prvek [24].

Návrh situování celého drenážního systému a těsnícího prvku vychází z výsledků provedených a vyhodnocených průzkumných prací včetně dodatečného doprůzkumu západní části DS PHM a lesoparku.

4.2 Biologické odstranění kontaminace

Pro dekontaminaci zemin existuje celá řada metod. Nejvíce rozšířená a používaná je sanace zemin metodou biodegradace ex situ. Je to metoda biochemické degradace rozložitelných kontaminantů. Tuto metodu je možno použít, pokud jsou ohniska kontaminace mělce uložená, nebo v případech heterogenního prostředí, kdy je materiál odtěžen ještě před zahájením dekontaminace a následně přemístěn na speciálně upravenou dekontaminační plochu. Tyto plochy musí být vždy zabezpečené proti průsakům a odtokům znečištěných vod. Těmto zařízením se také říká „biopole“.

Princip metody je založen na relativně rychlém procesu biologického rozkladu s možností změny charakteru zeminy a optimální distribuce bakteriálního preparátu, nutrientů a kyslíku. Před aplikací mikroorganismů se kontaminovaný materiál

homogenizuje a pro dosažení optimálního poměru mezi zdrojem uhlíku (kontaminant) a dalších živin případně obohacuje o potřebné živiny. V případě, že kontaminovaná zemina má výrazný podíl jílové složky, je možné jeho strukturu vylehčit přidavkem organických materiálů, např. pilin, dřevěné štěpky, apod. Princip metody je založen na relativně rychlém procesu biologického rozkladu s možností změny charakteru zeminy a optimální distribuce bakteriálního preparátu, nutrientů a kyslíku. Zemina je vrstvena do výše nejčastěji cca 100 cm v případě absence systému aerace, nebo do výše 150 - 200 cm v případě použití systému aerace vrstvy zeminy. Po úpravě zeminy je proveden rozstřík bakteriální suspenze z bioreaktoru [17].

Biopreparát je tvořen vhodnými druhy bakterií pro účinnou degradaci konkrétních kontaminantů a je obohacen minerálními a organickými živinami, které jsou potřebné pro dostatečnou efektivitu mikrobiální činnosti. Po jeho aplikaci dochází k maximálnímu zvýšení koncentrace mikroorganismů a znásobení jejich metabolické aktivity, v důsledku toho pak ke snížení koncentrace nebo úplného odbourání kontaminantů. V neposlední řadě také vlivem metabolické aktivity dodaných mikroorganismů výrazně klesá ekotoxicita sanovaného materiálu [22].

Dodávka kyslíku je zajištěna obracením, přesýpáním, kultivací, kypřením či nucenou aerací půdy. V průběhu biodegradčního procesu je sledována vlhkost zeminy a je udržována v optimální míře. V případě potřeby je provedena redistribuce živin.

Základní faktory ovlivňující průběh biodegradace jsou biologická rozložitelnost kontaminantu, koncentrace kontaminantu, propustnost, dostatečná aerace, teplota, míra homogenizace, dostatečná koncentrace mikroflóry s biodegradčním potenciálem, vlhkost, přítomnost nutrientů, sorpční kapacita zemin a obsah organického uhlíku [17].

4.3 Ekonomické zhodnocení sanace lokality

Rozsah sanačních prací předpokládá odstranění většiny stávajících budov v areálu a provedení rozsáhlé odtěžby kontaminovaného horninového prostředí. Realizace těchto prací si vyžádá velké finanční prostředky a to hlavně kvůli enormnímu výskytu kontaminace zemin mnohonásobně převyšující cílové limity předmětné lokality. Největší položkou rozpočtu sanace je tedy dekontaminace zemin a sutin.

Tabulka č. 4: Rozpočet sanace lokality

Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem (Kč)
1	2	3	4	5
Těžba a naložení zeminy	m ³	144 200	68	9 805 600
Odvoz kontaminovaných zemín a sutin	t	177 285	50	8 864 250
Biodegradace kontaminovaných zemín a sutin	t	177 285	900	159 556 500
Demolice objektů	m ³	13 890	530	7 361 700
Demolice kolejové vlečky	m	870	560	487 200
Nákup, dovoz a zásyp inertem	t	166 569	125	20 821 125
Zásyp inertem s využitím mat. vzniklých na stavbě	t	78 571	34	2 671 414
Hutnění po vrstvách	m ³	144 200	32	4 614 400
Asfaltové plochy - demolice, recyklace, přemístění	m ²	4 438	780	3 461 640
Betonové panely nepoužitelné - recyklace	t	3 100	123	381 300
Demontáž ocelových konstrukcí	t	183	6 600	1 207 800
Čištění vod	měsíc	24	80 000	1 920 000
Celkem				221 152 929

Zdroj: vlastní sestavení podle aktuálních cen a výkazu výměr [26]

5 NÁVRH KOMPLEXNÍHO VYUŽITÍ AREÁLU

5.1 Závod na výrobu dřevních pelet

Po provedení nezbytné sanace celého areálu a odstranění veškerých starých ekologických zátěží na úroveň, která již nepředstavuje žádná rizika pro lidské zdraví a životní prostředí, je možné přistoupit k realizaci nového využití areálu. Realizaci konkrétního podnikatelského záměru však předchází celá řada nezbytných kroků a operací. Jedná se o vypracování podnikatelského záměru, projektové dokumentace včetně všech potřebných schvalovacích řízení, vyřešení způsobu financování projektu a další nezbytné legislativní kroky. V této práci se nebudu těmito operacemi zabývat z důvodu zaměření práce na návrh sanace areálu včetně finančního vyjádření sanace a dále pak zaměření na konkrétní návrh využití lokality rovněž včetně finančního vyjádření.

5.1.1 Charakteristika záměru

Výrobním programem závodu budou převážně pelety z pilin a hoblin. Tyto pelety slouží jako palivo moderních kotlů určených zejména pro vytápění malých a středně velkých objektů. Vytápění dřevními peletami se v současné době velmi dynamicky rozvíjí.

Hlavním důvodem tohoto vývoje je nízká cena paliva, vysoký komfort vytápění srovnatelný s topením plynem, vysoká účinnost vytápění a příznivá ekologická bilance tohoto paliva.

Výrobní závod bude situován do jižní části zájmového území a bude složen z několika objektů. Jedná se o provozy příjmu suroviny, skladování suroviny, předúpravy surovinové směsi a její lisování, následně ochlazení a balení hotového výrobku. Poslední technologickou fází výroby pak bude skladování a distribuce výrobku. V celém výrobním cyklu bude použito moderní technologie předúpravy a lisování pelet z odpadů dřevařské výroby. Technologická přeprava suroviny a konečného produktu v prostoru závodu bude řešena trubními rozvody, u kterých je přepravním médiem vzduch. Jedná se o uzavřený výrobní cyklus nezpůsobující prašnost a nadměrnou hlučnost. Distribuce hotové palivové směsi bude zajišťována prostřednictvím silniční a železniční dopravy.

Celý záměr je nutno posuzovat také z pohledu umístění. Ačkoliv je lokalita průmyslová (bezprostřední blízkost železáren a drátoven a rozsáhlé železniční sítě), je rovněž v sousedství bytové zástavby. Tento faktor je nutno zohlednit při přípravě a realizaci projektu, zejména navržením technologií splňující nejprísnější normy, zdravotní a hygienické podmínky. Prostor závodu bude oplocen.

Provoz závodu je navržen jako 3-směnný. Počet pracovních dní v roce je stanoven na 300, což odpovídá provozu 6 dní v týdnu. Neděle a svátky budou zahrnuty do nepracovních dnů. Podnik vytvoří 12 přímých pracovních míst na úseku výroby. Úsek distribuce bude v prvních 5-ti letech zajišťován prostřednictvím subdodavatelské firmy z důvodu snížení počátečních investičních nákladů, v dalších letech bude vycházet z dlouhodobé investiční strategie, předpokládá se rozšíření o silniční kamionovou dopravu. Vozový park by pak měl obsahovat speciální cisternové velkoobjemové přepravníky s přívěsy, dále klasické kamiony s návěsy vybavenými krycími plachtami a dodávková vozidla určena pro rozvoz zboží drobným zákazníkům.

5.1.2 Technické parametry výrobního závodu

Surovina v podobě dřevěných pilin a hoblin z odpadů dřevařské výroby bude do závodu dopravována po železnici samovýsypnými vozy s uzavíratelnou střešou.

Doplňkový přísun suroviny bude realizován silničními vozy způsobilými k přepravě tohoto druhu materiálu. Zdrojem vstupní suroviny budou dřevařské závody v Severomoravském kraji, převážně pak provozy mající k dispozici napojení na železniční síť (např. Pila Salma, atd.).

Železniční vlečka složená ze tří kolejí je situována v jižní části areálu. V tomto prostoru bude umístěno překladiště suroviny. Po vykládce železničních a silničních vozů do speciální násypky bude surovina dopravována zavěšenými transportéry do čtyř betonových zásobníků s výškou 25 m a průměrem 10 m. Tato sila o celkové kapacitě 7 450 m³ musejí být průběžně naplňována materiálem. Interval pro úplné vyprázdnění sil od jejich naplnění je vázán na výrobní kapacitu linky a činí 70 hodin při plném provozu. Bezprostředně poté bude surový materiál sušen v pásové sušárně konstruované speciálně pro sušení pilin, hoblin a dřevní štěpky. Ta bude pracovat v automatickém provozu. Regulace spočívá v nastavení síly vrstvy sušeného materiálu, který tunelem sušárny prochází proměnnou rychlostí na provzdušňovaném více než 6 m širokém pásu. Proces sušení bude regulován na základě průběžně snímaných dat o vlhkosti materiálu na vstupu do sušárny. O provzdušňování se budou starat 4 mohutné ventilátory. Po průchodu sušárnou bude materiál naskladněn do další dvojice betonových sil. Sušárna bude mít kapacitu 8,5 tuny sušeného materiálu za hodinu při vstupní vlhkosti až 45 % na požadovanou vlhkost 10 %.

Další operací bude vlastní granulace, která bude realizována ve trojici mohutných granulačních lisů prstencovými matricemi. Navržená technologie předpokládá výrobu pelet o průměru 8 mm a délkách do 40 mm a je navržena tak, aby byla výrobní kapacita sušárny kompatibilní s kapacitou lisů. Granulaci předchází vyčištění vstupního materiálu spočívající především v separaci kovových částí. Pomocí magnetů jsou odstraňovány úlomky feromagnetických materiálů z procesů zpracování na pile. Takové příměsi by mohly poškodit nejen zařízení granulátorů nebo jiné částí linky, ale také mechanismus v kotlích u spotřebitelů.

Hotové pelety budou na sítích zbaveny prachu a menších úlomků granulí a budou vháněny do 4 zásobníků o celkové kapacitě 7 200 m³. Měrná hmotnost hotových granulí je 0,65 t/m³. Kapacita zásobníku hotového produktu je tedy 4 680 t.

Poslední částí výrobního areálu bude balicí linka a sklad balených pelet na paletách v baleních po 15 kg. Takto baleno bude zhruba 20 % produkce. Distribuce výrobku bude řešena zejména prostřednictvím speciálních železničních a silničních cisternových vozů, do kterých budou pelety vháněny pomocí vzduchu, balená produkce potom bude distribuována prostřednictvím dodávkových vozů a kamionů.

Samozřejmou součástí výrobního procesu bude kontrola výsledné kvality. Hotové pelety musí splňovat přísná kritéria daná normou ONORM M 7135. Tato mezinárodní norma definuje požadavky na průměr a délku pelet, hutnost, obsah vody, obsah popela, výhřevnost, obsah síry, obsah dusíku, obsah chlóru a na otěr.

Hodinový provoz výrobní linky při plném výkonu vyprodukuje 8,5 tuny pelet nejvyšší jakosti. Od množství produkce se odvíjí požadavky na zásobování linky vstupní surovinou a dále pak požadavky na distribuci již hotového produktu.

Tabulka č. 5: Požadavky na zásobování závodu a distribuci produkce

	jednotka	surovina	produkt
kapacita zásobníků	t	1 063	4 680
optimální perioda zásobování/distribuce	den	1	2
mezí perioda zásobování/distribuce	den	6	28

Zdroj: vlastní sestavení na základě kapacity zásobníků a výrobní kapacity linky

Výrazný rozdíl mezi kapacitou zásobníku pro surovinu a produkt je dán několika faktory, z nichž nejdůležitější je kolísavá poptávka a cena peletek v závislosti na ročním období. V letních měsících je poptávka a cena výrazně nižší než v zimních měsících. Je to pochopitelně dáno potřebou topení v chladném období. Je velmi málo spotřebitelů, kteří mají takovou kapacitu skladových prostor, aby se předzásobili na celou topnou sezónu již v létě. Na této skutečnosti je závislá také cena peletek, která v letním období klesá až o 15 %. Prodejní strategií závodu tedy bude naplnění zásobníku na sklonku letního období a jejich úplné vyprázdnění na konci období zimního.

5.1.3 Výrobní program

Výrobním programem závodu budou dřevěné pelety. **Jedná se o slisované granule dřevní hmoty** mající velmi dobrou výhřevnost (18,5 GJ) a v kombinaci s moderními kotly

vysokou účinnost (až 90 %). Podoba granulí je dosažena vysokotlakým lisováním dřevního odpadu za teploty, při které lignin obsažený ve dřevě plastifikuje a přejímá funkci pojiva udržující pelety v příslušném tvaru. Kromě toho lignin chrání pelety proti přijímání vlhkosti při jejich uskladnění.

5.1.4 Současný vývoj v oblasti topných směsí

Problematické vytápění a energetické závislosti na tradičních palivech, jakými je zemní plyn, uhlí, lehké topné oleje atd., je v současné době věnována zvýšená pozornost. Tento stav je vyvolán neustálým zdražováním energií, které běžný spotřebitel nemá šanci jakkoliv ovlivnit a pokud chce tyto energie nadále využívat, nezbyvá mu nic jiného, než jen akceptovat navýšení cen. Na řadu proto přicházejí alternativní paliva, která jsou převážně velmi ekologická, jsou levnější oproti vytápění plynem nebo elektřinou a v dnešní době již nemusejí znamenat snížení komfortu vytápění. Je to dáno vývojem kvalitních moderních kotlů či komplexně řešených kotelen, které pracují téměř bezúdržbově. **Mezi alternativní paliva patří dřevo, dřevěné brikety, dřevěné pelety, rostlinné pelety, štěpka, obilí.** Velmi oblíbeným palivem se v současné době stávají dřevěné pelety pro svou výhřevnost, efektivní skladování a použitelnost popela jako zahradní hnojivo. Moderní účinné kotle na tento druh paliva jsou již také velmi rozšířené a dostupné. Někteří odborníci toto palivo nazývají „**Ekologické palivo budoucnosti**“.

Výhody vytápění peletami:

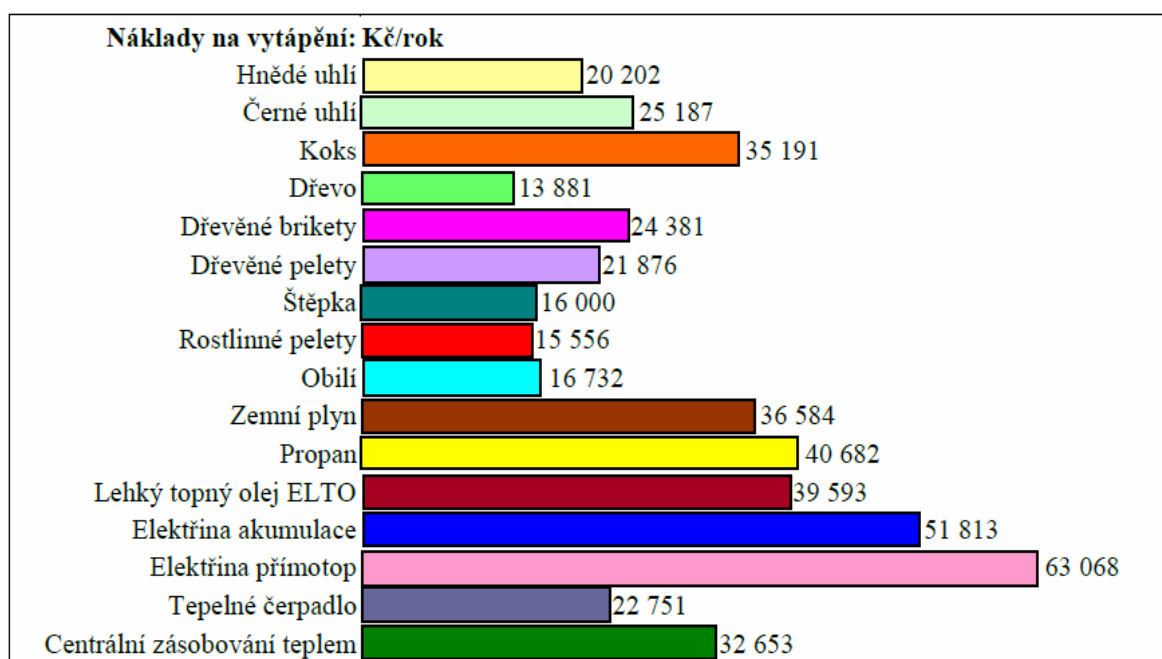
Spalováním dřevních pelet nedochází ke zvyšování emisí skleníkových plynů (CO_2), které způsobují globální klimatické změny a tento proces je z hlediska CO_2 neutrální. Při tlení dřeva dochází ke vzniku stejného množství CO_2 jako při jeho spálení a toto množství se rovná množství CO_2 pohlceném procesem fotosyntézy při růstu dřeva (stromů).

Vytápěním peletami dochází k využívání obnovitelných a ekologických zdrojů energie, což je jeden z cílů EU v oblasti energetiky.

Spalováním pelet dochází na rozdíl od fosilních tuhých paliv ke tvorbě jen minimálního množství popele (0,5 %). Tento popel je navíc velmi kvalitním hnojivem s obsahem oxidů draslíku a fosforu (kompostový substrát nebo přímá aplikace do půdy).

Dřevěná paliva jsou vysoce ekologická, neobsahují žádná pojiva, síru, ani těžké kovy. Při spalování se uvolňuje pouze malé množství oxidu uhličitého, které spotřebují stromy při růstu.

V současné době již orgány Evropská unie i Ministerstvo životního prostředí České republiky připravují deregulaci cen primárních energetických zdrojů a zavedení tzv. fosilních daní. Po těchto krocích se pochopitelně rozdíl ceny ve prospěch biomasy (dřevních pelet) ještě výrazně zvýší.



Graf č. 2: Porovnání nákladů na vytápění podle druhu paliva (výpočtová spotřeba tepla = 80 GJ)

Zdroj: <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=16&i=269>

5.1.5 Finanční analýza

Na základě rozpočtu potřebného kapitálu pro realizaci záměru výstavby závodu na výrobu dřevěných pelet a rozpočtu předpokládaných výnosů byla vypracována finanční analýza. Rozpočet potřebného kapitálu obsahuje náklady sanace lokality, náklady na

výstavbu závodu a náklady na technické vybavení závodu. Dále pak obsahuje náklady potřebné na měsíc provozu výrobního závodu. Jsou to tedy počáteční náklady nezbytné pro realizaci záměru a zahájení výroby. Nejdůležitější částí finanční analýzy je rozpočet výnosů a nákladů a z něho vyplývající předpokládaný hospodářský výsledek investice.

Rozpočet potřebného kapitálu (v Kč):

Náklady sanace lokality	221 152 929
Náklady na výstavbu závodu	190 000 000
<u>Nákup nakladače</u>	<u>5 000 000</u>
Nákup suroviny za měsíc	5 400 000
Doprava suroviny	1 530 000
Balení výrobku	700 000
Distribuce výrobku	3 000 000
Mzdy zaměstnanců (12 x 28 000)	336 000
Zdravotní a sociální pojištění	114 240
Energie	275 000
Pohonné hmoty	180 000
Ostatní náklady	100 000
<u>Pojištění</u>	<u>60 000</u>
Celkem	11 695 240
Rezerva 10 %	1 170 000
<u>Potřeba provozního kapitálu</u>	<u>12 865 240</u>
Počáteční potřeba kapitálu celkem	429 018 169

Rozpočet výnosů a nákladů (v Kč) za rok:

Tržby (61 200 x 4 000)	244 800 000
Nákup suroviny	64 800 000
Doprava suroviny	18 360 000
Balení výrobku	8 400 000
Distribuce výrobku	36 000 000
Mzdy zaměstnanců (12 x 336 000)	4 032 000
Zdravotní a sociální pojištění	1 370 880
Energie	3 300 000
Pohonné hmoty	2 160 000
Ostatní náklady	1 200 000
<u>Pojištění</u>	<u>720 000</u>
Celkem náklady	140 342 880
Zisk před zdaněním	104 457 120
Daň z příjmu	20 891 424
Zisk po zdanění	83 565 696

Návratnost investice:

Celkové náklady investice	416 152 929
Roční zisk (před zdaněním)	104 457 120
Roční zisk (po zdanění)	83 565 696
Návratnost (v letech)	5

6 POSOUZENÍ NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

6.1 SWOT analýza

Pro kvalitativní zhodnocení řešeného území jsem ve své práci použil SWOT analýzu. Tato analýza řeší výchozí stav při navrhování projektu využití areálu distribučního skladu a možnosti rozvoje v dané lokalitě v souvislosti s řešením využití území. Jedná se o metodu, pomocí které je možno identifikovat silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby spojené s určitým projektem, v mém případě územím jako celku. Analýzou vzájemného spolupůsobení jednotlivých faktorů silných a slabých stránek na jedné straně vůči nebezpečím, a příležitostem na straně druhé, lze získat nové kvalitativní informace, které charakterizují a hodnotí úroveň jejich vzájemného střetu. SWOT analýzu jsem vypracoval pro účely posouzení navrženého investičního záměru v lokalitě bývalého distribučního skladu PHM v Novém Bohumíně.

6.1.1 Silné stránky

- veškerá technická infrastruktura
- velmi dobré napojení na rychlostní komunikaci
- přítomnost železniční vlečky
- dostatek volných pracovních sil v regionu
- dobrá dostupnost centra města
- jediný vlastník řešeného území (BENZINA, s. r. o.)
- dobrá dostupnost městské hromadné dopravy

6.1.2 Slabé stránky

- nákladná sanace areálu

- blízkost bytové zástavby
- absence významnějšího zdroje dřevního odpadu v blízkosti lokality

6.1.3 Příležitosti

- odstranění staré ekologické zátěže
- možnost zhodnocení investic vložených do nemovitostí

6.1.4 Hrozby

- finanční náklady sanace
- zamítnutí záměru stavebním úřadem

6.2 Zhodnocení finanční analýzy

Vypracovaná finanční analýza vychází z předpokládaných nákladů na odstranění starých ekologických zátěží, předpokládaných nákladů na výstavbu výrobního závodu a předpokládaných nákladů výroby a provozu závodu. Náklady sanace byly vyčísleny na základě výsledků realizovaných průzkumů rozsahu kontaminace. Náklady na výstavbu závodu byly vyčísleny na základě výrobních parametrů závodu a porovnány s náklady na již realizovanou výstavbu srovnatelného závodu Mayr Melnhof Holz v Paskově. Náklady na výrobu a provoz závodu byly stanoveny dle aktuálních cen potřebných surovin a zdrojů. Použité ceny jsou platné v době zpracování této práce.

Z finanční analýzy vyplývají náklady na odstranění starých ekologických zátěží ve výši 221 152 929 Kč. Náklady na realizaci výstavby a technického vybavení závodu jsou vyčísleny ve výši 195 000 000 Kč. Jedná se tedy o investici ve výši 416 152 929 Kč. Roční náklady na výrobu a provoz závodu jsou 140 342 880 Kč. Roční výnos závodu je 244 800 000 Kč.

Z výše uvedených údajů vyplývá rentabilita závodu ve výši 83 565 696 a návratnost investice 5 let. Tyto výsledky jednoznačně dokazují životaschopnost projektu. Nezbytným předpokladem pro jeho realizaci je však zajištění financování záměru.

7 ZÁVĚR

Problematika brownfields narůstá na významu i v České republice. Brownfields vznikají zejména působením průmyslových aktivit, především těžkého průmyslu. Česká republika byla v minulosti tradiční průmyslovou zemí, avšak po roce 1989 je tento trend na ústupu. Brownfields představují problém, protože mají negativní vliv na životní prostředí, hospodářství a obyvatelstvo. Chátrající areály přispívají zejména ke špatné image obcí či regionu, často představují hrozbu pro životní prostředí či hrozbu pro zdraví. Proto je důležitá regenerace a opětovné využití brownfields, která zajistí odstranění těchto problémů, vede ke snížení nezaměstnanosti a integraci problémových skupin obyvatelstva do společnosti.

Cílem první části mé diplomové práce bylo popsat současný přístup k řešení otázek týkajících se brownfields v České republice. Podle Vyhledávací studie zpracované agenturou CzechInvest v roce 2007 je v současné době na území České republiky celkem 2 355 brownfields o rozloze cca 11 000 ha. Studie však nezahrnuje všechny lokality, neboť sledovala brownfields od určité minimální velikosti a analyzovala data ze všech krajů kromě Prahy. Dalším nedostatkem vypracované studie je absence brownfields vzniklých těžební činností. Právě tyto patří svou rozlohou k nejvýznamnějším. K řešení problematiky chátrajících a nevyužívaných objektů a areálů zřídila příslušná ministerstva programy určené na revitalizaci a znovuvyužití brownfields. Jedná se především o MPO ČR, MMR ČR a MŽP ČR a dále pak agenturu CzechInvest. Programy těchto ministerstev jsou zaměřeny na hospodářský rozvoj obcí, útlumové programy těžby, na péči o zeleň u ploch, na kterých byla ukončena průmyslová činnost, a na vyrovnání podmínek brownfields vůči greenfields. Důležitou roli pochopitelně sehrávají také obce, které nesou hlavní odpovědnost za investice do místních projektů, vydávání stavebních povolení a územních rozhodnutí.

Přestože došlo v České republice v posledních letech k pozitivnímu obratu v oblasti řešení problematiky brownfields, stále u nás probíhá jejich regenerace nesystémově. V praxi se uplatňuje především individuální přístup na úrovni obcí. Tento nedostatek by měla vyřešit Národní strategie regenerace brownfieldů připravovaná agenturou CzechInvest. V současné době probíhá schvalovací řízení tohoto strategického dokumentu.

Dalším cílem diplomové práce bylo navržení regenerace a následné využití konkrétního objektu typu brownfield. Byla vybrána lokalita bývalého distribučního skladu společnosti Benzina, s. r. o. v Novém Bohumíně. Tuto lokalitu jsem si zvolil vzhledem k významnému umístění areálu, který již léta není využíván a vzhledem ke své poloze a kontaminaci horninového podloží a spodních vod v prostoru areálu velmi výrazně deprimuje město Bohumín. Areál je již částečně využíván společností Kaufland Česká republika, v. o. s., která zahájila provoz vybudovaného supermarketu v dubnu tohoto roku, avšak stále je podstatná část území nevyužita a kontaminována. Nezbytnou podmínkou pro využití areálu je jeho sanace spočívající v odstranění či rekonstrukci zchátralých objektů a dekontaminaci horninového prostředí a spodních vod. Revitalizace si vyžádá vysoké finanční náklady a odrazuje proto potenciální investory od realizace svých projektů.

Tato práce detailně popisuje nutnou regeneraci území včetně jejího finančního vyčíslení a dále je v ní navrženo komplexní využití areálu. Je zde navržen výrobní závod zabývající se výrobou alternativního paliva – dřevních pelet. Součástí technického návrhu koncepce závodu je i jeho finanční vyčíslení.

Přes vysokou počáteční investici, zahrnující náklady na sanaci a vybudování výrobního závodu, vykazuje projekt reálnou šanci na úspěch. Záměr by v případě realizace zajistil odstranění ekologické zátěže, vybudování moderního podniku, vytvoření 12 přímých pracovních míst a desítek dalších pracovních míst v přidružených firmách. Veškeré tyto výstupy realizovaného projektu jsou vysoce žádoucí pro rozvoj města Bohumína, tudíž se dá předpokládat podpora projektu ze strany zastupitelstva města jak po stránce legislativní, tak i finanční. Další možnosti finanční podpory mohou představovat evropské rozvojové fondy. Koncepce závodu zabývající se výrobou alternativního paliva je záměr, který má z dlouhodobého hlediska velkou perspektivu. Tento druh paliva je vysoce ekologický a ve srovnání s tradičními palivy cenově výhodnější. Investory však může od záměru odradit vysoká cena odstranění ekologické zátěže, která prodlužuje návratnost investice.

8 POUŽITÁ LITERATURA

1. SYNEK, M. a kol.: *Manažerská ekonomika*, 3. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, 466 s., ISBN 80-247-0515-X.
2. NEULINGER, M. (ed.): *Využití brownfields neprůmyslového charakteru*, březen 2006, Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Katedra městského inženýrství, 2005, 182 s., ISBN 80-248-1042-5 (brož.).
3. CZECHINVEST: *Národní strategie regenerace brownfieldů* [online], červen 2008 [cit. 30. ledna 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.czechinvest.org/data/files/strategie-regenerace-vlada-1079.pdf>>
4. OECD: *Brownfield definition* [online], [cit. 2. února 2009]. Dostupný z WWW: <http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html>
5. CABERNET: *Brownfield definition* [online], 2005 [cit. 30. ledna 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.cabernet.org.uk/index.asp?c=1134>>
6. CABERNET: *The ABC model* [online], 2005 [cit. 30. ledna 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.cabernet.org.uk/index.asp?c=1312>>
7. KURÁŽ, V.: *Remediace brownfields v ČR – případové studie* [online], srpen 2006 [cit. 30. ledna 2009]. Dostupný z WWW: <C:\brownfields\BrownfieldsInfo » Blog Archive » Remediace brownfields v ČR – případové studie.mht>
8. JACKSON, J.: *Brownfields snadno a rychle* [online], 2004 [cit. 8. ledna 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.brownfields.cz/ceske-zdroje/publikace>>
9. ŽIŽKA, M.: *Ekonomické souvislosti revitalizace brownfields* [online], Hospodářská fakulta technické univerzity v Liberci [cit. 14. února 2009]. Dostupný z WWW: <http://ndz.hf.tul.cz/download/2006/Ekonomicke_souvislosti.pdf>
10. *Revitalizace 'brownfields' v obcích ČR* [online], prosinec 2003 [cit. 8. ledna 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.ekopolitika.cz/images/stories/brownfields/metodikabrownfields>>
11. KIRSCHNER, V.: *Klasifikace brownfields* [online], březen 2005 [cit. 20. února 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.brownfields.cz/wp-content/uploads/2007/11/studie-vjk-vladka-2005.pdf>>
12. *Co je třeba pro rozvoj brownfields udělat*. IURS o. s. [cit. 20. února 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.brownfields.cz/o-cem-to-je/co-je-treba-pro-rozvoj-brownfields-udelat>>
13. TITĚROVÁ, T.: *Problematika brownfields ve výzkumném projektu*. Reality, iHNed.cz [online], červen 2005 [cit. 14. února 2009]. Dostupný z WWW: <http://moderniobec.ihned.cz/1-10002840-22563845-C00000_detail-f5>

14. JACKSON, J.: *Brownfields – problém nebo nová příležitost?* [online], únor 2008 [cit. 14. února 2009]. Dostupný z WWW: <http://www.enviweb.cz/?env=obecne_archiv_ebbgc/Brownfields_problem_nebo_nova_prilezitost.html>
15. ŠINDELKA, V.: *Čas brownfields přichází.* Finance.cz [online], říjen 2006 [cit. 22. února 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.finance.cz/zpravy/finance/77908-cas-brownfields-prichazi/>>
16. *Národní databáze brownfieldů.* Czechinvest [online], 2008 [cit. 22. února 2009]. Dostupný z WWW: <<http://www.brownfieldy.cz/>>
17. *Sanace zemin metodou biodegradace ex situ* [online], 2009 [cit. 3. března 2009]. Dostupný z WWW: <http://www.dekonta.com/sanace-kontaminovanych-lokalit/sanace-zemin.html>
18. STEJSKAL, J.: *Budeme chránit haldy po těžbě uhlí?* Ekolist [online], únor 2005 [cit. 27. ledna 2009]. Dostupný z WWW: <<http://ekolist.cz/zprava.shtml?x=223474.>>
19. ŠINKORA, M.: *Topoly a vrby pro energetiku.* Alternativní energie, leden 2008.
20. MĚCHURA, P.: *Vytápění biomasou v rodinných domcích s účinností přes 110 % - sen nebo realita?* Alternativní energie, duben 2006.
21. KOČ, B.: *Pelety z pilin v Paskově.* Alternativní energie, říjen 2007.
22. BUFKA, P.: *Spotřeba biomasy v našich domácnostech.* Alternativní energie, prosinec 2006.
23. GONSIOR, V.: *Realizační projekt sanačních prací v areálu bývalého distribučního skladu Benzina, a. s. v Novém Bohumíně.* Dekonta a. s., listopad 2006.
24. VILÍMOVÁ, Z.: *DS Nový Bohumín – Benzina a. s. – předsanační doprůzkum.* Dílčí zpráva. Geotest Brno a. s., únor 2005.
25. VILÍMOVÁ, Z.: *DS Nový Bohumín – Benzina a. s. – předsanační doprůzkum.* Závěrečná zpráva, textová část. Geotest Brno a. s., červenec 2005.
26. VILÍMOVÁ, Z.: *DS Nový Bohumín – Benzina a. s. – předsanační doprůzkum.* Závěrečná zpráva, přílohová část. Geotest Brno a. s., červenec 2005.
27. VILÍMOVÁ, Z.: *Metodická změna č. 2 DS Nový Bohumín – Benzina a. s. – předsanační doprůzkum v SZ části areálu DS PHM a lesoparku.* Závěrečná zpráva, textová část. Geotest Brno a. s., srpen 2006.
28. KOŘISTKA, J.: *Analýza rizik bývalého distribučního skladu Benziny, a. s. v Novém Bohumíně.* Dokument zpracovaný firmou Ochrana podzemních vod, s. r. o., červenec 1998.

9 PŘÍLOHY

1. Situace č. 12.2 - Plošný rozsah kontaminace podzemní vody ropnými uhlovodíky. Geotest Brno, a. s., srpen 2006.
2. Situace č. 13A - Schéma ploch, na kterých bude nutné realizovat odtěžbu kontaminovaných zemin. Geotest Brno, a. s., leden 2007.
3. Situace č. 13B - Podrobná situace lokality se zakreslením stavebních konstrukcí určených k demolici. Geotest Brno, a. s., leden 2007.
4. Situace zájmového území v měřítku 1:50 000, Dekonta a. s., listopad 2006.
5. Fotodokumentace zájmového území – obr. č. 4 a obr. č. 5.
6. Fotodokumentace zájmového území – obr. č. 6 a obr. č. 7.
7. Fotodokumentace zájmového území – obr. č. 8 a obr. č. 9.
8. Fotodokumentace zájmového území – obr. č. 10 a obr. č. 11.